

67336-013
SUZUKI et al.
July 30, 2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 0 日
Date of Application:

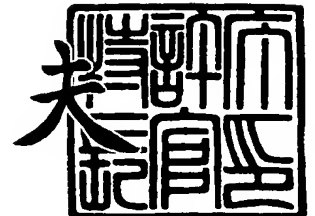
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 7 8 7 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 5 7 8 7 9]

出 願 人 三 洋 電 機 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 2 9 1 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 NRG1020092

【提出日】 平成14年12月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C02F 9/06

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

 【氏名】 鈴木 晴彦

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

 【氏名】 近藤 康人

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

 【氏名】 井関 正博

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

 【氏名】 高岡 大造

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

 【氏名】 澄田 康光

【特許出願人】

 【識別番号】 000001889

 【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098361

【弁理士】

【氏名又は名称】 雨笠 敬

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-228905

【出願日】 平成14年 8月 6日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020503

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9112807

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 合流式下水道における下水処理方法及び下水処理システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 汚水と雨水とが合流し、下水として流下する合流式下水道において、

当該下水を、電気化学的手法により生成された次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素により処理することを特徴とする合流式下水道における下水処理方法。

【請求項 2】 電気化学的手法により次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素が生成された電解水を、前記下水と混合することを特徴とする請求項 1 の合流式下水道における下水処理方法。

【請求項 3】 前記下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成して処理することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 の合流式下水道における下水処理方法。

【請求項 4】 前記下水の一部又は全てを一旦滞留させ、該滞留する下水を電気化学的手法により当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成し、前記下水道に流出させることを特徴とする請求項 3 の合流式下水道における下水処理方法。

【請求項 5】 前記滞留する下水は、雨水貯留施設に滞留された雨水であることを特徴とする請求項 4 の合流式下水道における下水処理方法。

【請求項 6】 前記下水道内の前記下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成して処理し、該処理された後の下水の一部又は全てを一旦貯留した後、前記下水道に流出させることを特徴とする請求項 3 の合流式下水道における下水処理方法。

【請求項 7】 前記一旦貯留された下水を、電気化学的手法により当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成し、前記下水道の上流側に流出させることを特徴とする請求項 6 の合流式下水道における下水処理方法。

【請求項 8】 前記下水道の上流側から流下して来る前記下水を揚水ポンプによって地表近くまで汲み上げるポンプ所にて前記下水を電気化学的手法により

、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成して処理することを特徴とする請求項 3、請求項 4、請求項 5、請求項 6 又は請求項 7 の合流式下水道における下水処理方法。

【請求項 9】 異常増水時に前記下水を異常時越流水として直接河川などに放流するための前記下水道の越流水路にて前記下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成して処理することを特徴とする請求項 3、請求項 4、請求項 5、請求項 6、請求項 7 又は請求項 8 の合流式下水道における下水処理方法。

【請求項 10】 前記電気化学的手法による処理にあたって、ハロゲン化物又はハロゲン化物イオンを添加することを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5、請求項 6、請求項 7、請求項 8 又は請求項 9 の合流式下水道における下水処理方法。

【請求項 11】 前記電気化学的手法による処理にあたって、海水を添加することを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5、請求項 6、請求項 7、請求項 8、請求項 9 又は請求項 10 の合流式下水道における下水処理方法。

【請求項 12】 前記下水を、pH 7 以下に調整することを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5、請求項 6、請求項 7、請求項 8、請求項 9、請求項 10 又は請求項 11 の合流式下水道における下水処理方法。

【請求項 13】 汚水と雨水とが合流し、下水として流下する合流式下水道において、

電気化学的手法により次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成し、該次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素により、前記下水を処理する処理手段を備えることを特徴とする合流式下水道における下水処理システム。

【請求項 14】 前記処理手段は、電気化学的手法により次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素が生成された電解水を前記下水と混合することを特徴とする請求項 13 の合流式下水道における下水処理システム。

【請求項 15】 前記処理手段は、前記下水を電気化学的手法により、当該

下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成することを特徴とする請求項 1 3 又は請求項 1 4 の合流式下水道における下水処理システム。

【請求項 1 6】 前記下水の一部又は全てを一旦滞留させる滞留槽を備え、前記処理手段は、前記滞留槽内の下水を電気化学的手法により当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成し、前記下水道に流出させることを特徴とする請求項 1 5 の合流式下水道における下水処理システム。

【請求項 1 7】 前記滞留槽は、雨水を滞留させる雨水滞留槽であることを特徴とする請求項 1 6 の合流式下水道における下水処理システム。

【請求項 1 8】 前記滞留槽は、前記下水道を構成する下水道管の一部を拡開して成る副室により構成されていることを特徴とする請求項 1 6 の合流式下水道における下水処理システム。

【請求項 1 9】 前記下水道管と前記副室との間には、フィルタを設けたことを特徴とする請求項 1 8 の合流式下水道における下水処理システム。

【請求項 2 0】 前記処理手段は、前記下水道管内の下水を電気化学的手法により当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成すると共に、前記処理手段の後段には、前記下水道管内の下水の一部または全てを一旦貯留し、前記下水道に流出させるための貯留槽を設けたことを特徴とする請求項 1 5 の合流式下水道における下水処理システム。

【請求項 2 1】 前記処理手段は、前記貯留槽内の下水を電気化学的手法により当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成し、前記下水道の上流側に流出させることを特徴とする請求項 2 0 の合流式下水道における下水処理システム。

【請求項 2 2】 前記貯留槽は、前記下水を貯留させる貯留室と、該貯留室内の下水を電気化学的手法により処理するための電解室とにより構成されることを特徴とする請求項 2 1 の合流式下水道における下水処理システム。

【請求項 2 3】 前記処理手段は、前記下水道の上流側から流下して来る前記下水を揚水ポンプによって地表近くまで汲み上げるポンプ所における前記下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成することを特徴とする請求項 1 5、請求項 1 6、請求項 1 7、請求項

18、請求項19、請求項20、請求項21又は請求項22の合流式下水道における下水処理システム。

【請求項24】 前記処理手段は、異常増水時に前記下水を異常時越流水として直接河川などに放流するための前記下水道の越流水路における前記下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成することを特徴とする請求項15、請求項16、請求項17、請求項18、請求項19、請求項20、請求項21、請求項22又は請求項23の合流式下水道における下水処理システム。

【請求項25】 前記処理手段は、電気化学的手法により処理される被処理水に、ハロゲン化物又はハロゲン化物イオンを添加する手段を備えることを特徴とする請求項13、請求項14、請求項15、請求項16、請求項17、請求項18、請求項19、請求項20、請求項21、請求項22、請求項23又は請求項24の合流式下水道における下水処理システム。

【請求項26】 前記処理手段は、電気化学的手法により処理される被処理水に、海水を添加する手段を備えることを特徴とする請求項13、請求項14、請求項15、請求項16、請求項17、請求項18、請求項19、請求項20、請求項21、請求項22、請求項23、請求項24又は請求項25の合流式下水道における下水処理システム。

【請求項27】 前記処理手段は、電気化学的手法により処理される被処理水をpH7以下に調整するpH調整手段を備えることを特徴とする請求項13、請求項14、請求項15、請求項16、請求項17、請求項18、請求項19、請求項20、請求項21、請求項22、請求項23、請求項24、請求項25又は請求項26の合流式下水道における下水処理システム。

【請求項28】 前記処理手段は電解用電極を備え、該電解用電極は、複極式電極により構成されていることを特徴とする請求項13、請求項14、請求項15、請求項16、請求項17、請求項18、請求項19、請求項20、請求項21、請求項22、請求項23、請求項24、請求項25、請求項26又は請求項27の合流式下水道における下水処理システム。

【請求項29】 前記処理手段は電解用電極を備え、該電解用電極は、貴金

属又は当該貴金属を被覆した導電体、若しくは、炭素系導電体又は当該炭素系導電体を被覆した導電体、若しくは、セラミクス系導電体又は当該セラミクス系導電体を被覆した導電体、若しくは、鉄の合金又は当該鉄の合金を被覆した導電体により構成されていることを特徴とする請求項 13、請求項 14、請求項 15、請求項 16、請求項 17、請求項 18、請求項 19、請求項 20、請求項 21、請求項 22、請求項 23、請求項 24、請求項 25、請求項 26、請求項 27 又は請求項 28 の合流式下水道における下水処理システム。

【請求項 30】 前記処理手段は、異常増水時に前記下水を異常時越流水として直接河川などに放流するための前記下水道の越流水路の放流口からの放流量を検出する放流量検出手段と、

前記放流口から放流される下水の水質を検出する水質検出手段と、

電解用電極と、

該電解用電極に印加する電解電流又は／及び電解電圧を制御する制御手段とを備え、

該制御手段は、外部から入力される降水量データと、前記放流量検出手段が検出する放流量データ及び前記水質検出手段が検出する水質データに基づき、前記電解用電極に印加する電解電流又は／及び電解電圧を制御することを特徴とする請求項 13、請求項 14、請求項 15、請求項 16、請求項 17、請求項 18、請求項 19、請求項 20、請求項 21、請求項 22、請求項 23、請求項 24、請求項 25、請求項 26、請求項 27、請求項 28 又は請求項 29 の合流式下水道における下水処理システム。

【請求項 31】 前記合流式下水道は、複数系統あり、

前記放流量検出手段と、前記水質検出手段と、前記電解用電極は、各合流式下水道に設けられ、

前記制御手段は、外部から入力される降水量データと、前記各合流式下水道の前記放流量検出手段が検出する放流量データ及び前記水質検出手段が検出する水質データに基づき、前記各電解用電極に印加する電解電流又は／及び電解電圧を制御することを特徴とする請求項 30 の合流式下水道における下水処理システム。

。

【請求項 32】 前記制御手段は、携帯端末によりデータをサーバに伝送し、該サーバにて気象情報と照合・処理を行い、過去、現在のデータ及び予想される天候の変化から必要な制御信号を再び前記携帯端末に配信し、前記電解用電極に印加する電解電流又は／及び電解電圧を制御することを特徴とする請求項 30 又は請求項 31 の合流式下水道における下水処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、汚水と雨水とが合流し、下水として流下する合流式下水道における下水処理方法及び下水処理システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の合流式下水道における下水処理方法又は下水処理システム 100 について図 14 を参照して説明する。従来の下水処理システム 100 は、図 14 に示すように、各家庭や工場などから排出される汚水や降雨時の雨水（以下、この汚水と雨水とをあわせて「下水」と称する。）を集めて流す複数の下水道管 101 から構成される合流式下水道 102 と、合流式下水道 102 により集められた下水を処理場まで搬送するための中継となるポンプ所 103 と、搬送した下水を浄化して河川や海などの放流水域 104 に放流する下水処理場 105 などから構成されている。

【0003】

通常、前記下水道管 101 は、搬送側が緩やかに低くなるように傾斜して地下に埋設されており、家庭や工場からの汚水や、雨水などを汚水ます 106 や雨水ます 107 等において一旦貯留し、下水道管 101 の傾斜に沿って自然流下させている。また、下水道管 101 は上述の如く自然流下させるため傾斜して埋設されているが、平坦な地形では下流にいくに従って徐々に深くなっており、ある程度の深さでポンプ所 103 を設置し、このポンプ所 103 において図示しない揚水ポンプで下水を地表近くまで汲み上げ、再び、下流側の下水道管 101 に流し、自然流下させ、下水処理場 105 まで順次搬送可能としている。

【0004】

また、下水道管101には、集中豪雨などの異常増水時に、自然流下による下水処理場105への搬送処理能力を越えた下水が下水道管101内に流下した際に、その一部又は全部を直接河川や海などの放流水域104に放流するための吐出口として越流堰108が複数箇所設けられており、各越流堰108には、当該越流堰108から流入した異常時越流水を直接前記放流水域104に搬送する越流水路109が設けられている。

【0005】

尚、かかる越流水路109は、前記ポンプ所103にも設けられており、これによっても、異常時越流水を直接放流水域104に放流することができ、浸水などの災害の発生を防止している。

【0006】

また、前記下水処理場105は、図示しない沈殿槽や曝気槽、塩素接触槽などの各種の浄化施設が設けられており、これらの施設を通過することにより、浄化された水を河川や海などの放流水域に放流している。

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上述した如き下水処理システム100では、集中豪雨などの異常増水時に、下水処理場105及び下水道管101の処理能力を超えた下水が流入した場合には、その一部又は全部を異常時越流水として河川や海などの放流水域104に直接放流しているが、これにより汚水が直接河川や海などの放流水域104に放流することとなる。そのため、当該汚水により、河川や海などが汚濁され、公共水域の保全が図れないと云う問題がある。

【0008】

そこで、従来では、当該汚水が直接、海や河川に放流されることを防止するため、ポンプ所103や当該汚水を含む下水が滞留する箇所において、殺菌用の消毒剤、例えば塩素などの薬剤を直接注入、若しくは噴入し、下水の殺菌を行っているものもある。

【0009】

しかしながら、かかる場合には、大量の下水を一時期に消毒しなければならないため、大量の消毒剤を下水に注入若しくは噴入させなければならない。そのためには、下水道管 101 に多数の消毒剤噴入部を設けなければならない、また、その消毒剤噴入部やポンプ所 103 等において、異常増水時に備えて常に大量の消毒剤を保持していなければならないこととなる。

【0010】

常時、大量の消毒剤を保持することは、当該消毒剤の管理メンテナンスが煩雑となると共に、薬剤が危険なものであるため、社会環境の保全上、好ましくないと云う問題がある。

【0011】

そこで、本発明は従来の技術的課題を解決するために成されたものであり、安全に、しかも簡便に下水の処理を行うことができる合流式下水道における下水処理方法及び下水処理システムを提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

即ち、請求項 1 の発明の合流式下水道における下水処理方法は、汚水と雨水とが合流し、下水として流下する合流式下水道において、当該下水を、電気化学的手法により生成された次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素により処理することを特徴とする。

【0013】

請求項 2 の発明の合流式下水道における下水処理方法は、上記発明において、電気化学的手法により次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素が生成された電解水を、前記下水と混合することを特徴とする。

【0014】

請求項 3 の発明の合流式下水道における下水処理方法は、請求項 1 又は請求項 2 の発明において、下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成して処理することを特徴とする。

【0015】

請求項 4 の発明の合流式下水道における下水処理方法は、上記発明において、

下水の一部又は全てを一旦滞留させ、該滞留する下水を電気化学的手法により当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成し、下水道に流出させることを特徴とする。

【0016】

請求項5の発明の合流式下水道における下水処理方法は、上記発明において、滞留する下水は、雨水貯留施設に滞留された雨水であることを特徴とする。

【0017】

請求項6の発明の合流式下水道における下水処理方法は、請求項3の発明において、下水道内の下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成して処理し、該処理された後の下水の一部又は全てを一旦貯留した後、下水道に流出させることを特徴とする。

【0018】

請求項7の発明の合流式下水道における下水処理方法は、上記発明において、一旦貯留された下水を、電気化学的手法により当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成し、下水道の上流側に流出させることを特徴とする。

【0019】

請求項8の発明の合流式下水道における下水処理方法は、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6又は請求項7の発明において、下水道の上流側から流下して来る下水を揚水ポンプによって地表近くまで汲み上げるポンプ所にて下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成して処理することを特徴とする。

【0020】

請求項9の発明の合流式下水道における下水処理方法は、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7又は請求項8の発明において、異常増水時に下水を異常時越流水として直接河川などに放流するための下水道の越流水路にて下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成して処理することを特徴とする。

【0021】

請求項 10 の発明の合流式下水道における下水処理方法は、上記各発明において、電気化学的手法による処理にあたって、ハロゲン化物又はハロゲン化物イオンを添加することを特徴とする。

【0022】

請求項 11 の発明の合流式下水道における下水処理方法は、上記各発明において、電気化学的手法による処理において、海水を添加することを特徴とする。

【0023】

請求項 12 の発明の合流式下水道における下水処理方法は、上記各発明において、下水を、pH 7 以下に調整することを特徴とする。

【0024】

請求項 13 の発明の合流式下水道における下水処理システムは、汚水と雨水とが合流し、下水として流下する合流式下水道において、電気化学的手法により次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成し、該次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素により、下水を処理する処理手段を備えることを特徴とする。

【0025】

請求項 14 の発明の合流式下水道における下水処理システムは、上記発明において、処理手段は、電気化学的手法により次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素が生成された電解水を下水と混合することを特徴とする。

【0026】

請求項 15 の発明の合流式下水道における下水処理システムは、請求項 13 又は請求項 14 の発明において、処理手段は、下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成することを特徴とする。

【0027】

請求項 16 の発明の合流式下水道における下水処理システムは、上記発明において、下水の一部又は全てを一旦滞留させる滞留槽を備え、処理手段は、滞留槽内の下水を電気化学的手法により当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成し、下水道に流出させることを特徴とする。

【0028】

請求項17の発明の合流式下水道における下水処理システムは、上記発明において、滞留槽は、雨水を滞留させる雨水滞留槽であることを特徴とする。

【0029】

請求項18の発明の合流式下水道における下水処理システムは、請求項16の発明において、滞留槽は、下水道を構成する下水道管の一部を拡開して成る副室により構成されていることを特徴とする。

【0030】

請求項19の発明の合流式下水道における下水処理システムは、上記発明において、下水道管と副室との間には、フィルタを設けたことを特徴とする。

【0031】

請求項20の発明の合流式下水道における下水処理システムは、請求項15の発明において、処理手段は、下水道管内の下水を電気化学的手法により当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成すると共に、処理手段の後段には、下水道管内の下水の一部または全てを一旦貯留し、下水道に流出させるための貯留槽を設けたことを特徴とする。

【0032】

請求項21の発明の合流式下水道における下水処理システムは、上記発明において、処理手段は、貯留槽内の下水を電気化学的手法により当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成し、下水道の上流側に流出させることを特徴とする。

【0033】

請求項22の発明の合流式下水道における下水処理システムは、上記発明において、貯留槽は、前記下水を貯留させる貯留室と、該貯留室内の下水を電気化学的手法により処理するための電解室とにより構成されることを特徴とする。

【0034】

請求項23の発明の合流式下水道における下水処理システムは、請求項15、請求項16、請求項17、請求項18、請求項19、請求項20、請求項21又は請求項22の発明に加えて、処理手段は、下水道の上流側から流下して来る下

水を揚水ポンプによって地表近くまで汲み上げるポンプ所における下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成することを特徴とする。

【0035】

請求項 2 4 の発明の合流式下水道における下水処理システムは、請求項 1 5、請求項 1 6、請求項 1 7、請求項 1 8、請求項 1 9、請求項 2 0、請求項 2 1、請求項 2 2 又は請求項 2 3 の発明において、処理手段は、異常増水時に下水を異常時越流水として直接河川などに放流するための下水道の越流水路における下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成することを特徴とする。

【0036】

請求項 2 5 の発明の合流式下水道における下水処理システムは、請求項 1 3、請求項 1 4、請求項 1 5、請求項 1 6、請求項 1 7、請求項 1 8、請求項 1 9、請求項 2 0、請求項 2 1、請求項 2 2、請求項 2 3 又は請求項 2 4 の発明において、処理手段は、電気化学的手法により処理される被処理水に、ハロゲン化物又はハロゲン化物イオンを添加する手段を備えることを特徴とする。

【0037】

請求項 2 6 の発明の合流式下水道における下水処理システムは、請求項 1 3、請求項 1 4、請求項 1 5、請求項 1 6、請求項 1 7、請求項 1 8、請求項 1 9、請求項 2 0、請求項 2 1、請求項 2 2、請求項 2 3、請求項 2 4 又は請求項 2 5 の発明において、処理手段は、電気化学的手法により処理される被処理水に、海水を添加する手段を備えることを特徴とする。

【0038】

請求項 2 7 の発明の合流式下水道における下水処理システムは、請求項 1 3、請求項 1 4、請求項 1 5、請求項 1 6、請求項 1 7、請求項 1 8、請求項 1 9、請求項 2 0、請求項 2 1、請求項 2 2、請求項 2 3、請求項 2 4、請求項 2 5 又は請求項 2 6 の発明において、処理手段は、電気化学的手法により処理される被処理水を pH 7 以下に調整する pH 調整手段を備えることを特徴とする。

【0039】

請求項 28 の発明の合流式下水道における下水処理システムは、請求項 13、請求項 14、請求項 15、請求項 16、請求項 17、請求項 18、請求項 19、請求項 20、請求項 21、請求項 22、請求項 23、請求項 24、請求項 25、請求項 26 又は請求項 27 の発明において、処理手段は電解用電極を備え、該電解用電極は、複極式電極により構成されていることを特徴とする。

【0040】

請求項 29 の発明の合流式下水道における下水処理システムは、請求項 13、請求項 14、請求項 15、請求項 16、請求項 17、請求項 18、請求項 19、請求項 20、請求項 21、請求項 22、請求項 23、請求項 24、請求項 25、請求項 26、請求項 27 又は請求項 28 の発明において、処理手段は電解用電極を備え、該電解用電極は、貴金属又は当該貴金属を被覆した導電体、若しくは、炭素系導電体又は当該炭素系導電体を被覆した導電体、若しくは、セラミクス系導電体又は当該セラミクス系導電体を被覆した導電体、若しくは、鉄の合金又は当該鉄の合金を被覆した導電体により構成されていることを特徴とする。

【0041】

請求項 30 の発明の合流式下水道における下水処理システムは、請求項 13、請求項 14、請求項 15、請求項 16、請求項 17、請求項 18、請求項 19、請求項 20、請求項 21、請求項 22、請求項 23、請求項 24、請求項 25、請求項 26、請求項 27、請求項 28 又は請求項 29 の処理手段は、異常増水時に下水を異常時越流水として直接河川などに放流するための下水道の越流水路の放流口からの放流量を検出する放流量検出手段と、放流口から放流される下水の水質を検出する水質検出手段と、電解用電極と、該電解用電極に印加する電解電流又は／及び電解電圧を制御する制御手段とを備え、該制御手段は、外部から入力される降水量データと、放流量検出手段が検出する放流量データ及び水質検出手段が検出する水質データに基づき、電解用電極に印加する電解電流又は／及び電解電圧を制御することを特徴とする。

【0042】

請求項 31 の発明の合流式下水道における下水処理システムは、上記発明において、合流式下水道は、複数系統あり、放流量検出手段と、水質検出手段と、電

解用電極は、各合流式下水道に設けられ、制御手段は、外部から入力される降水量データと、各合流式下水道の放流量検出手段が検出する放流量データ及び水質検出手段が検出する水質データに基づき、各電解用電極に印加する電解電流又は／及び電解電圧を制御することを特徴とする。

【0043】

請求項32の発明の合流式下水道における下水処理システムは、請求項30又は請求項31の発明において、制御手段は、携帯端末によりデータをサーバに伝送し、該サーバにて気象情報と照合・処理を行い、過去、現在のデータ及び予想される天候の変化から必要な制御信号を再び携帯端末に配信し、電解用電極に印加する電解電流又は／及び電解電圧を制御することを特徴とする。

【0044】

請求項1及び請求項13の発明によれば、合流式下水道における下水処理に際して、汚水と雨水とが合流し、下水として流下する合流式下水道において、下水を、電気化学的手法により生成された次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素により処理するので、下水に含有される有機物や大腸菌などの汚濁物質を低減することができ、下水の環境に対する負荷を低減させた状態で河川や海などに放出することができるようになる。

【0045】

また、電気化学的手法により生成された直後の次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素により下水を処理することができることから、著しく高い殺菌効果を得ることができるようになる。更に、下水は薬剤の代わりに電気化学的手法により処理を行うため、環境に対して害をもたらす問題を招くこともない。

【0046】

また、本発明によれば、下水に含有される有機物や大腸菌などの汚濁物質を特別な消毒剤などの薬剤を下水に注入することなく処理を行うことができるようになるため、消毒剤などの薬剤を貯留する貯留施設が不要となると共に、薬剤の貯留により生じる危険性を回避することができるようになる。

【0047】

請求項2又は請求項14の発明によれば、上記各発明において、電気化学的手

法により次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素が生成された電解水を、下水と混合するので、直接的に電解水により下水の処理を行うことができるようになる。

【0048】

請求項3又は請求項15の発明によれば、請求項1、請求項2、請求項13又は請求項14の発明において、下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成して処理するので、特別に水道水などの電解水を準備する必要がないため、設備の簡素化を図ることができるようになる。また、新たな水道水によって生成された電解水ではなく、下水自体を電気化学的手法により次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成して下水の処理を行うため、必要以上に下水の排出量を増加させる不都合を回避することができるようになる。

【0049】

請求項4又は請求項16の発明によれば、請求項3又は請求項15の発明において、水の一部又は全てを一旦滞留槽に滞留させ、該滞留する下水を電気化学的手法により当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成し、前記下水道に流出させることにより、より一層電気化学的手法による処理を行う時間を延長させることができ、下水中の次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素の生成をより一層促進させることができるようになる。これにより、下水処理の処理能力の向上を図ることができるようになる。

【0050】

また、請求項17の如く滞留槽は雨水のみを滞留させる雨水滞留槽とすることにより、比較的汚濁物質の少ない状態の水で電気化学的反応を起こすことが可能となり、高効率で滞留槽中の水に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成することができるため、より一層下水の処理効率を向上させることができるようになる。

【0051】

また、請求項18の発明の如く、前記滞留槽は、下水道を構成する下水道管の一部を拡開して成る副室により構成することにより、特別な下水滞留施設を設け

ることなく、下水道管中において下水を副室に滞留させることにより、施設の簡素化を図ることができると共に、一部の下水を副室に滞留させることにより、電気化学的手法による処理時間を延長させることができ、下水中の次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素の生成をより一層促進させることができるようになる。これにより、より一層、下水処理の処理能力の向上を図ることができるようになる。

【0052】

更にまた、請求項19の発明の如く、下水道管と副室との間に、フィルタを設けることにより、副室内に固形物が浸入することを抑制することができ、電気化学的手法による処理において固形物が浸入し電極間を短絡させ、電気化学的手法による処理を困難となることを未然に回避することができるようになる。

【0053】

請求項6又は請求項20の発明によれば、請求項3又は請求項15の発明に加えて、下水道内の下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成して処理し、該処理された後の下水の一部又は全てを一旦貯留した後、下水道に流出させるので、下水中の残留次亜ハロゲン酸又は残留オゾン若しくは残留活性酸素による下水中の処理対象物との反応時間を延長させることができ、効率的な下水処理を実現することができるようになる。

【0054】

請求項7又は請求項21の発明によれば、請求項6又は請求項20の発明において、一旦貯留された下水を、電気化学的手法により当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成するので、電気化学的手法による処理時間を延長させることができ、また、下水道中の下水に生成された次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素は、下水中の処理対象物の処理に使用され、次亜ハロゲン酸はハロゲン化物イオンに還元された後、貯留され、電気化学的手法により処理される際に、当該ハロゲン化物イオンは、当該電気化学的手法において再び次亜ハロゲン酸の原料として使用することができ、より一層下水中の次亜ハロゲン酸の生成を促進させることができるようになる。これにより、より一層、下水処理の処理能力の向上を図ることができるようになる。

【0055】

また、一旦貯留され、電気化学的手法により処理された下水は、再び下水道の上流側に流出させるので、更に、貯留された際に、上述した如く電気化学的手法により生成された次亜ハロゲン酸が下水中の処理対象物の処理に使用され、同じく次亜ハロゲン酸から還元されたハロゲン化物イオンを再び下水道の上流側に流出させることが可能となり、電気化学的手法により次亜ハロゲン酸を生成する原料とされるハロゲン化物イオンを有効的に用いることができるようになる。

【0056】

また請求項22の発明の如く、貯留槽は、下水を貯留させる貯留室と、該貯留室からの下水を電気化学的手法により処理するための電解室とにより構成されることにより、一旦貯留室において、下水中の残留次亜ハロゲン酸又は残留オゾン若しくは残留活性酸素により処理された下水を電解室において、再び電気化学的手法による処理を行うことにより、電解室では比較的处理対象物の少ない下水の電気化学的手法による処理が可能となる上、次亜ハロゲン酸の原料となるハロゲン化物イオンも含まれるため、電解効率を向上し、次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素の生成効率を向上させることができるようになる。

【0057】

そのため、比較的高い濃度の次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成することが可能となり、より一層、下水の処理効率を向上させることができるようになる。

【0058】

請求項8又は請求項23の発明によれば、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項15、請求項16、請求項17、請求項18、請求項19、請求項20、請求項21又は請求項22の発明において、下水道の上流側から流下して来る下水を揚水ポンプによって地表近くまで汲み上げるポンプ所にて下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成して処理するので、より一層効果的に下水の処理を行うことができるようになる。また、既存の施設において下水の電気化学的処理を行うことにより、システムの簡素化を図ることができるようになる。

【0059】

請求項9又は請求項24の発明によれば、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項8、請求項15、請求項16、請求項17、請求項18、請求項19、請求項20、請求項21、請求項22又は請求項23の発明において、異常増水時に下水を異常時越流水として直接河川などに放流するための下水道の越流水路にて下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成して処理するので、河川などに放流される前に越流水路を流れる下水の処理を行うことができるようになり、異常増水時であつてもより環境に負荷の低い状態で下水を河川などに放流することができるようになる。

【0060】

請求項10又は請求項25の発明によれば、上記各発明において、電気化学的手法による処理にあたって、ハロゲン化物又はハロゲン化物イオンを添加するので、より一層電気化学的手法による処理において、次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素の生成量を増加させることができるようになり、より一層下水の処理効率を向上させることができるようになる。

【0061】

請求項11又は請求項26の発明によれば、上記各発明において、電気化学的手法による処理にあたって、海水を添加するので、海水の成分を利用して次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素の生成量を増加できるようになる。

【0062】

請求項12又は請求項27の発明によれば、上記各発明において、下水を、pH7以下に調整するので、電気化学的手法により被処理水中（下水中）に生成される次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素をより酸化力の大きな状態として下水中に存在させることができ、下水の処理効率が向上される。

【0063】

請求項28の発明によれば、請求項13、請求項14、請求項15、請求項16、請求項17、請求項18、請求項19、請求項20、請求項21、請求項22、請求項23、請求項24、請求項25、請求項26又は請求項27の発明に

において、処理手段は電解用電極を備え、該電解用電極は、複極式電極により構成されているので、より一層処理される下水の単位体積当たりの電解用電極の枚数を増加させることができ、より一層、下水の処理効率を向上させることができるようになる。また、複極式であることから、端子数を大幅に削減できるため、システム自体の信頼性の向上を図ることができるようになる。

【0064】

請求項29の発明によれば、請求項13、請求項14、請求項15、請求項16、請求項17、請求項18、請求項19、請求項20、請求項21、請求項22、請求項23、請求項24、請求項25、請求項26、請求項27又は請求項28の発明において、処理手段は電解用電極を備え、該電解用電極は、貴金属又は当該貴金属を被覆した導電体、若しくは、炭素系導電体又は当該炭素系導電体を被覆した導電体、若しくは、セラミクス系導電体又は当該セラミクス系導電体を被覆した導電体、若しくは、鉄の合金又は当該鉄の合金を被覆した導電体により構成されているので、容易に下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を発生させることが可能となり、効率的に処理を行うことができるようになる。

【0065】

請求項30の発明によれば、請求項13、請求項14、請求項15、請求項16、請求項17、請求項18、請求項19、請求項20、請求項21、請求項22、請求項23、請求項24、請求項25、請求項26、請求項27、請求項28又は請求項29の発明において、処理手段は、異常増水時に下水を異常時越流水として直接河川などに放流するための下水道の越流水路の放流口からの放流量を検出する放流量検出手段と、放流口から放流される下水の水質を検出する水質検出手段と、電解用電極と、該電解用電極に印加する電解電流又は／及び電解電圧を制御する制御手段とを備え、該制御手段は、外部から入力される降水量データと、放流量検出手段が検出する放流量データ及び水質検出手段が検出する水質データに基づき、電解用電極に印加する電解電流又は／及び電解電圧を制御するので、越流水路内の下水の水質及び放流量に基づいて効果的に下水の電気化学的処理を行うことができるようになり、処理効率の向上を図ることができるように

なる。

【0066】

請求項31の発明によれば、上記発明において、合流式下水道は、複数系統あり、放流量検出手段と、水質検出手段と、電解用電極は、各合流式下水道に設けられ、制御手段は、外部から入力される降水量データと、各合流式下水道の放流量検出手段が検出する放流量データ及び水質検出手段が検出する水質データに基づき、各電解用電極に印加する電解電流又は／及び電解電圧を制御するので、各系統における合流式下水道を一括して集中管理することができるようになり、より一層、利便性が向上される。

【0067】

請求項32の発明によれば、請求項30又は請求項31の発明において、制御手段は、携帯端末によりデータをサーバに伝送し、該サーバにて気象情報と照合・処理を行い、過去、現在のデータ及び予想される天候の変化から必要な制御信号を再び携帯端末に配信し、電解用電極に印加する電解電流又は／及び電解電圧を制御するので、例えば各越流水路の放流口に設けられた携帯端末により、各放流口の水質データや放流量データを収集することにより、システムの簡素化を図ることができるようになる。

【0068】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施形態を詳述する。先ず、図1乃至図11を用いて本発明の一実施例を説明する。図1は本発明の合流式下水道における下水処理方法を実現するための下水処理システムSの概要を示す説明図である。この実施例における下水処理システムSは、各家庭や工場などから排出される汚水や降雨時の雨水（以下、この汚水と雨水とをあわせて「下水」と称するが、汚水のみであっても雨水のみであっても同様の効果を奏するものとする。）を処理するものである。

【0069】

ここで、下水処理システムSは、複数の下水道管1により構成される合流式下水道2における下水処理を行うシステムであり、前記下水道管1には、前記汚水

及び雨水の両者が収容されるものである。合流式下水道 2 は、前記複数の下水道管 1 により収容された下水を下水処理場 3 まで搬送するものであり、各下水道管 1 は、搬送側が緩やかに低くなるように傾斜して地下に埋設されている。尚、各家庭や工場からの汚水や、雨水などは汚水ます 4 や雨水ます 6 等において一旦貯留し、下水道管 1 の傾斜に沿って自然流下させる構成とされている。

【0070】

また、下水道管 1 は上述の如く下水処理場 3 に向かって自然流下させるため傾斜して埋設されているが、平坦な地形では下流にいくに従って徐々に深くなっていくため、ある程度の深さにおいてポンプ所 7 が設置されている。このポンプ所 7 は、図示しない揚水ポンプで下水を地表近くまで汲み上げ、再び、下流側の下水道管 1 に流し、自然流下させ、下水処理場 3 まで順次搬送可能とするものである。

【0071】

また、合流式下水道 2 には、集中豪雨などの異常増水時に、各下水道管 1 や下水処理場 3 における収容力を越えた下水が一時期に流下した際に、その一部又は全部を異常時越流水として直接、河川や海などの放流水域 8 に放流するための越流水路 9 が設けられている。通常、この越流水路 9 は、各下水道管 1 と交差する箇所に図示しない越流堰が設けられ、当該越流堰において下水道管 1 の上部より溢出した下水を越流水路 9 にて受容し河川などの放流水域 8 側に設けられる放流口 20 より前記放流水域 8 に放流可能とするものである。

【0072】

尚、上記越流水路 9 は、前記ポンプ所 7 にも設けられており、これによっても、異常時越流水を直接放流水域 8 に放流することが可能となり、浸水などの災害の発生を防止している。

【0073】

また、前記下水処理場 3 は、複数の下水道管 1 により構成された合流式下水道 2 に収容され、流下した下水を浄化処理する施設であり、本実施例における下水処理場 3 では、電解用電極 11、12（詳細については後述する。）による電気化学的手法（電解）により浄化処理を行うが、これ以外に、図示しない生物学的

処理を行う活性汚泥槽や沈殿槽若しくは、曝気槽、塩素接触槽などの各種の浄化施設を設け、これらの施設を通過することにより、下水の浄化を行い排水管 10 を介して河川や海などの放流水域 8 に放流するものとする。

【0074】

一方、前記下水道管 1 内部には、図 2 に示す如き処理手段としての電解用電極 11、12 が設けられている。この電解用電極 11、12 は少なくとも一部が下水に浸漬するように対応して配置されており、当該電極 11、12 に通電するための電源 13（後述する図 12 のみ図示する。）が接続されている。また、この電源 13 には、電極 11、12 への通電電極の電位を制御するための制御装置 14（同じく後述する図 12 のみ図示する。）が接続されている。

【0075】

前記電極 11 及び 12 は、例えば、白金（Pt）又は白金とイリジウム（Ir）の混合物などの貴金属電極、又は、これらを被覆した不溶性の導電体から構成されている。尚、これ以外にも前記電極 11 及び 12 は、炭素系導電体又は当該炭素系導電体を被覆した導電体、若しくはフェライトを含むセラミクス系導電体又は当該セラミクス系導電体を被覆した導電体、若しくはステンレスなどの鉄の合金又は当該鉄の合金を被覆した導電体より構成されていてもよいものとする。

【0076】

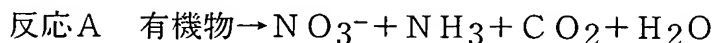
以上の構成により、本発明における合流式下水道 2 において、各家庭や工場から排出された污水や、雨水などが一旦污水ます 4 や雨水ます 6 等において貯留される。そして、貯留された污水や雨水は、それぞれ下水道管 1 内に流下し、下水として下水道管 1 内を傾斜に沿って自然流下する。

【0077】

ここで、下水道管 1 内では上述の如く電解用電極 11、12 が設けられていることから、制御装置 14 により電源 13 が定期的又は継続的又は必要に応じて当該電解用電極 11、12 に給電されることにより、下水道管 1 内を流下する下水は、当該電解用電極 11、12 により電気化学的手法、即ち、本実施例では、電解処理される。

【0078】

電解処理では、制御装置 14 により電源 13 を ON とすることにより、電極 11 に正電位を、電極 12 に負電位を印加し、電極 11 はアノードとなり、電極 12 はカソードとなる。係る電位の印加により、下水（特に、汚水）中に含まれる有機物が硝酸態窒素としての硝酸イオンやアンモニア態窒素としてのアンモニアやアンモニウムイオン若しくは、二酸化炭素及び水などに分解される（反応 A）。以下に、反応 A を示す。

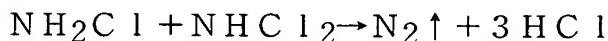
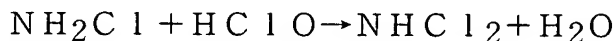
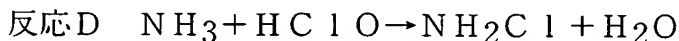
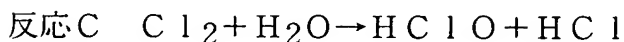
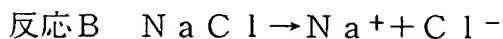


【0079】

これにより、下水（汚水）中の有機物を効率的に硝酸態窒素及びアンモニア態窒素に変換することができるようになる。

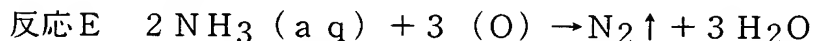
【0080】

そして、アノードを構成する電解用電極 11 側において、下水中に含有される塩化物イオンが電子を放出して塩素を生成する（反応 B）。そして、この塩素は水に溶解して次亜ハロゲン酸としての次亜塩素酸を生成する（反応 C）。生成された次亜塩素酸は、上述の反応 A で下水中に生成されたアンモニア（アンモニウムイオン）と反応し、複数の化学変化を経た後、窒素ガスに変換される（反応 D）。以下、反応 B 乃至反応 D を示す。このとき、同時にオゾン、若しくは、活性酸素も生成される。



【0081】

また、下水中のアンモニア（アンモニウムイオン）は、アノードを構成する電極 11 側で発生するオゾン、若しくは、活性酸素と反応 E に示す如く反応し、これによっても窒素ガスに脱窒処理される。



【0082】

これにより、下水中に含有される有機物を硝酸態窒素、亜硝酸態窒素及びアンモニア態窒素を経て窒素ガスにまで処理することが可能となる。

【0083】

また、アノードを構成する電極 11 の近傍では、上述の如く塩素又は次亜塩素酸が生成されることにより、当該電極 11 近傍を通過する下水中の例えば大腸菌などの微生物は殺菌可能となる。

【0084】

このとき、電気化学的手法、即ち、電解によって処理される下水などの被処理水の pH を図示しない pH 調整手段により、pH 7 以下に調整することにより、生成される次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素をより酸化力の大きな状態として下水中に存在させることができ、下水の処理効率が向上される。

【0085】

尚、より一層効果的に下水中の殺菌処理及び窒素化合物の処理を行う場合には、下水中に例えば、塩化物イオンや、フッ化物イオンや、臭化物イオンや、ヨウ化物イオンなどのハロゲン化物イオンや、これらハロゲン化物イオンを含む化合物、例えば、塩化カリウムや塩化ナトリウムなどを添加してもよい。例えば、塩化物イオンを用いた場合は、下水の有効塩素濃度が、50 mg/L 程度であると、より一層下水中の殺菌効果を得ることができる。尚、かかる場合において、塩化物イオンの代わりに、若しくは、これに加えて、放流口 20 付近において下水道 2 に海水を添加することによっても、下水中の塩化物イオン濃度を上昇させることができる。この場合には、海水を下水道 2 内に取り込むことにより実現することができるため、より一層利便性が向上される。

【0086】

ここで、図 3 に示される実験結果は、両電極 11、12 に白金・イリジウム電極を使用した場合における下水中の大腸菌群の変化を示している。この実験では電解により予め生成した電解水を下水サンプル、即ち、pH 6.9、COD 123 mg/L、大腸菌群 2.5×10^5 CFU/mL の溶液に添加した。このとき、上記下水サンプルに電解水を添加した状態での初期有効塩素濃度が 10 mg/



L 及び 50 mg/L になるよう調整した 2 種類のサンプルを使用した。

【0087】

これによると、有効塩素濃度を 50 mg/L に調整したサンプルでは約 1 分で菌数は一桁台まで減少し、10 mg/L に調整したサンプルであっても 5 分で 1000 個のオーダーまで減少することが分かる。そのため、有効塩素濃度を 50 mg/L に調整したサンプルの場合、瞬時に大腸菌を殺菌することができ、所謂排水基準値の大腸菌群 3000 CFU/mL とするまでには、1 分以内で達成できることが分かる。

【0088】

これにより、下水を電気化学的手法、即ち電解により生成した次亜ハロゲン酸により殺菌処理することにより、下水に含有される有機物や大腸菌等の汚濁物質を低減することができ、下水を環境に対する負荷を低減させた状態で河川や海などの放流水域 8 に放出することができるようになる。

【0089】

また、上述の実験の如く、電気化学的手法、即ち電解により生成された直後の次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素により下水を処理することにより、著しく高い殺菌効果を得ることができるようになる。更に、下水は薬剤を用いることなく電気化学的手法により殺菌を行うため、環境に対して害をもたらず問題を招くこともない。

【0090】

更にまた、下水に含有される有機物や大腸菌などの汚濁物質を特別な消毒剤などの薬剤を下水に注入することなく処理を行うことができるようになるため、消毒剤などの薬剤を貯留する貯留施設が不要となると共に、薬剤の貯留により生じる危険性を回避することができるようになる。

【0091】

また、上述の如く下水中にハロゲン化物又はハロゲン化物イオンを添加することにより、より一層電気化学的手法による処理、即ち電解処理において、次亜ハロゲン酸の生成量を増加させることができ、より一層下水の処理効率を向上させることができるようになる。

【0092】

一方、図4に示される実験結果は、両電極11、12に白金・イリジウム電極を使用し、図示しない電解槽において塩化ナトリウム濃度が3.3%に調整された0.5Lの電解水を電解した場合における電流密度に対する有効塩素発生速度を示している。この実験で使用される白金・イリジウム電極は、電極面積が 16 cm^2 であるものとする。

【0093】

これによると、電流密度が 10 mA/cm^2 では、有効塩素発生速度が $6\text{ mg-Cl}_2/\text{L/min}$ であり、 30 mA/cm^2 では、有効塩素発生速度が $19\text{ mg-Cl}_2/\text{L/min}$ であり、 50 mA/cm^2 では、有効塩素発生速度が $32\text{ mg-Cl}_2/\text{L/min}$ であることが分かった。

【0094】

他方、図5に示される実験結果は、両電極11、12に白金・イリジウム電極を使用し、図示しない電解槽において塩化ナトリウム濃度が3.3%、CODが 120 mg/L に調整された0.5Lの人工下水サンプルに大腸菌を $4.1 \times 10^5\text{ CFU/mL}$ の濃度で添加し、電極面積が 16 cm^2 の白金・イリジウム電極により直接電解処理を行ったときの電解時間に対する大腸菌数を示している。このとき、上記電解における電流密度は 10 mA/cm^2 、 30 mA/cm^2 、 50 mA/cm^2 とした。

【0095】

これによると、直接大腸菌が含有された人工下水サンプルを電解した場合であっても、高電流密度では予め電解水を生成し、下水サンプルに添加した場合と同様に1分程度で高い殺菌効率が得られたことが分かる。

【0096】

そのため、より一層下水道管1中における滞留時間を延長させ、下水の電解処理を効率的に行うためには、図6に示す如く下水道管1の外部に電解槽（滞留槽）15を形成し、当該電解槽15内に前記電気化学的手法による処理を行うための電解用電極11、12を設けてもよい。

【0097】

これによると、下水道管 1 内を通過する下水の一部を前記電解槽 15 内に循環させて一旦滞留させることができるようになり、当該滞留した下水を電気化学的処理、即ち電解処理することにより、効率的に下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成することができるようになる。そのため、比較的下水中のハロゲン化物イオン濃度が低い場合であっても、効率的に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成させることができるため、下水の処理能力を向上させることができる。また、電解槽 15 において生成された次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を、再び下水道管 1 内に戻すことにより、当該次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素が消失するまで、下水道管 1 内の下流側においても下水の処理を継続して行うことができる。尚、図 6 では、電解槽 15 で生成させた電解水を下水道管 1 の上流側に戻しているが、この限りでなく、下流側に戻してもよい。

【0098】

尚、本実施例では、下水道管 1 に電解槽 15 を接続することにより、下水道管 1 中の下水の一部を滞留させ、当該電解槽 15 にて電解処理を行ったが、これ以外に、下水道管 1 中に下水を滞留させる手段として、図 8 に示す如き下水道管 1 の一部を拡開した副室 16 を設けることでそこに下水の一部を滞留させて、当該副室 16 内にて電解処理を行い下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成し、下水の処理を行っても同様の効果を得ることができるものとする。

【0099】

但し、下水道管 1 の一部を拡開して副室を形成した場合には、上述の如く別途電解槽 15 を設ける場合に比して施設の簡素化を図ることができるため、より利便性が高い。

【0100】

また、図 7 に示す如く下水道管 1 の外部に電解槽 15 を設け、当該電解槽 15 内において、下水の電解処理を行うことに加えて、下水道管 1 内部に電解用電極 11、12 を設け、電解槽 15 以外の下水道管 1 内部においても、下水の電解処理を行ってもよいものとする。これにより、より一層、効果的に下水の電解処理

を行うことができ、下水中の大腸菌などの汚濁物質の処理をより一層効果的に行うことができるようになる。

【0101】

更にまた、図8に示す如く下水道管1の一部を拡開して形成した副室16と下水道管1との間に固形物の移動を規制するためのフィルタ17を設けてもよい。これにより、下水道管1内の流下する下水中に存在する固形物が副室16内に浸入し、当該副室16内に設けられた電解用電極11及び12に付着することを防止することができる。そのため、当該電極11、12が短絡し、電解処理が困難となることを未然に回避することができるようになる。

【0102】

また、上記の他に下水の処理効率を向上させる手段として、図9に示す如く下水道管1内に電解用電極11、12を設け、更にこの後段に、電解用電極11、12による電気化学的処理がなされた後の下水を一旦貯留するための貯留槽30を設けても良い。かかる場合には、下水道管1内において、電解用電極11、12により電気化学的処理、即ち、電解により処理された下水を、当該電解用電極11、12の後段において、一旦貯留槽30に貯留することができるようになる。これにより、下水道管1内に設けられた電解用電極11、12により生成された次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素のうち、下水中に含有される有機物や大腸菌などの汚濁物質（処理対象物）の処理に用いられなかった残留次亜ハロゲン酸又は残留オゾン若しくは残留活性酸素を貯留槽30内に貯留することができる。

【0103】

そのため、貯留槽30内において、上記残留次亜ハロゲン酸又は残留オゾン若しくは残留活性酸素と、下水中に残存する上記処理対象物との反応時間を延長させることができ、効果的な下水処理を実現することができる。尚、この貯留槽30に貯留された下水は、貯留槽30にて貯留時間が一定時間確保された後、例えばオーバーフローなどにより、下水道管1に再び流出されるものとする。そして、貯留槽30から流出された下水中に次亜ハロゲン酸やオゾン若しくは活性酸素が残存している場合は、下水道管1に流出された下水は、当該次亜ハロゲン酸又

はオゾン若しくは活性酸素が消失するまで、下水道管 1 内の下流側において処理が継続される。

【0104】

更にまた、上記の場合に加えて、図 10 に示す如く貯留槽 30 内にも下水を電気化学的処理、即ち電解処理するための電解用電極 11、12 を設けても良い。かかる場合には、図 9 の場合に加えて電気化学的処理、即ち電解処理を行う時間を更に延長することができるようになる。

【0105】

ここで、下水道管 1 内に設けられた電解用電極 11、12 により生成された次亜ハロゲン酸の一部は、貯留槽 30 に貯留されることにより、下水中の処理対象物の処理に使用され、ハロゲン化物イオンにまで還元された状態で貯留槽 30 内に残存している。そのため、貯留槽 30 に設けられた電解用電極 11、12 により下水の電気化学的処理、即ち電解処理が行われると、上述の如く貯留槽 30 内に残存したハロゲン化物イオンを原料として用いて次亜ハロゲン酸を発生させることが可能となり、より一層貯留槽 30 における下水中の次亜ハロゲン酸の生成を促進させることができるようになる。これにより、処理前の下水中のハロゲン化物イオン濃度が比較的低い場合であっても、効率的に次亜ハロゲン酸を生成させることができるため、下水の処理能力が向上される。

【0106】

また、図 10 における実施例では、一旦貯留槽 30 に貯留され、電解用電極 11、12 により処理された下水は、再び下水道管 1 の上流側に流出される。ここで、下水道管 1 の上流側とは、下水道管 1 に設けられる電解用電極 11、12 の上流側とする。そのため、貯留槽 30 における電解用電極 11、12 により生成された次亜ハロゲン酸は、貯留槽 30 内の下水中の処理対象物の処理に使用された後、ハロゲン化物イオンにまで還元された状態で、貯留槽 30 内の下水と共に電解用電極 11、12 が設けられる下水道管 1 の上流側に流出させることができ、有効に下水中のハロゲン化物イオンを使用して下水の処理を行うことができるようになる。

【0107】

更にまた、図10における貯留槽30は、図11に示す如く下水を貯留させる貯留室31と該貯留室31内からの下水を電気化学的処理、即ち電解処理するための電解室32とに区画して形成しても良いものとする。

【0108】

これにより、下水道管1内において、電解用電極11、12により電気化学的処理、即ち、電解により処理された下水を、一旦貯留槽30の貯留室31に貯留した後、電解室32に流出することができるようになる。そのため、貯留室31において、上記残留次亜ハロゲン酸又は残留オゾン若しくは残留活性酸素と、下水中に残存する上記処理対象物との反応時間を十分に確保した後、比較的下水中に処理対象物が少ない状態で当該下水を電解用電極11、12が設けられた電解室32に流出させることができるようになる。

【0109】

そのため、電解室32では、電解用電極11、12により、電解効率の低下の原因となる処理対象物が少ない状態の下水を電解処理することが可能となり、更に処理対象物の処理に使用された後のハロゲン化物イオンも再度次亜ハロゲン酸の原料として使用できるので、比較的高い電解効率で下水の電解処理を行うことができるようになる。これにより、電解室32では、比較的高い濃度の次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成することが可能となり、より一層下水の処理効率を向上させることができるようになる。また、ここで処理された下水は、図10に示す如き実施例と同様に、電解用電極11、12が設けられた下水道管1の上流側に流出されることにより、上記と同様に、当該下水に含まれるハロゲン化物イオンを、下水道管1の上流側に流出させることができ、有効に下水中のハロゲン化物イオンを使用して下水の処理を行うことができるようになる。

【0110】

尚、上記各実施例において、電解用電極11、12は、図8に示す如き複極式であることが望ましい。即ち、電解用電極11及び12を複極式電極とすることにより、より一層処理される下水の単位体積当たりの電解用電極の枚数を増加させることができ、より一層、下水の処理効率を向上させることができるようになる。また、複極式であることから、端子数を大幅に削減できるため、システム自

体の信頼性の向上を図ることができるようになる。これにより、下水の電解処理における次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素の生成効率を向上させることができるようになる。そのため、下水道管 1 内を流下する下水の流下速度が速い場合であっても、当該電解用電極 11 及び 12 が設置された箇所において、十分に次亜ハロゲン酸を生成することができ、効果的に下水の処理を行うことができるようになる。

【0111】

また、本実施例では、上述した如く電解用電極 11、12 を用いた電気化学的処理、即ち、電解処理により、下水の処理を行っているが、これに加えて、超音波を用いて下水中の処理対象物の処理を行っても良いものとする。

【0112】

上述した如く下水道管 1 内において、電気化学的手法としての電解処理により下水中の有機物及び大腸菌などの汚濁物質を十分に処理した後、若しくは処理しながら、当該下水は、下流側の下水道管 1 や上記ポンプ所 7 を経て、下水処理場 3 に搬送される。そして、再び、下水処理場 3 において、浄化処理された後、排水管 10 を介して放流水域 8 に放流することができるようになる。これにより、予め下水道管 1 内において処理した後の下水が下水処理場 3 に搬送されることから、下水処理場 3 における浄化処理負担が軽減され、効率的に下水処理を行うことができるようになる。

【0113】

尚、本実施例では、下水道管 1 内に処理手段として電解用電極 11、12 を設け、流下する下水の処理を行っているが、これに加えて、又はこれ以外に、ポンプ所 7 に処理手段としての電解用電極 11 及び 12 を設け、ポンプ所 7 の下水を処理した後、下水処理場 3 へ下水の搬送を行ってもよいものとする。かかる場合には、既存の施設において下水の電気化学的処理、即ち電解処理を行うことができるため、システムの簡素化を図ることができるようになる。

【0114】

また、上記実施例の如く下水道管 1 内に処理手段としての電解用電極 11、12 を設けているが、これ以外に、上記越流水路 9 に当該処理手段としての電解用

電極 11、12 を設けてもよいものとする。

【0115】

かかる場合には、集中豪雨などの異常増水時に、各下水道管 1 や下水処理場 3 における収容力を越えた下水が一時期に流下した際に、その一部又は全部を異常時越流水として越流水路 9 を介して直接、河川や海などの放流水域 8 に放流されるが、当該越流水路 9 を通過する間に、当該異常越流水を前記電解用電極 11 及び 12 により電解処理を行うことができるようになる。更に、上記実施例の少なくとも 2 つ以上を組み合わせることで、処理手段としてもより一層効果が得られる。

【0116】

従来では、何ら処理されることなく汚水と雨水とにより構成される下水が、異常越流水として放流水域 8 に放流されてしまう不都合が生じていたが、本発明により、下水処理場 3 にて処理することが不可能とされる異常越流水を河川などに放流される前に越流水路 9 内にて下水の処理を行うことができるため、異常増水時であってもより環境に負荷の低い状態で下水を河川などに放流することができるようになる。そのため、公共用水域の保全を図ることができるようになる。

【0117】

また、本発明の下水処理システム S には、図 12 に示す如く、上記越流水路 9 の放流水域 8 への放流口 20 には、当該放流口 20 からの放流量を検出する放流量検出センサ 21 及び当該放流口 20 から放流される下水の水質を検出する水質検出センサ 22 が設けられていてもよいものとする。かかる放流量検出センサ 21 及び水質検出センサ 22 は、前記電解用電極 11 及び 12 に給電を行う電源 13 が接続されたサーバとしての制御装置 14 に図示しない携帯端末などを介して接続されているものとする。

【0118】

また、前記制御装置 14 は、外部からかかる下水処理システム S が設置された地域の降水量データを入力可能とされており、かかる降水量データ及び前記各越流水路 9 に設けられた放流量検出センサ 21 及び水質検出センサ 22 からの検出データに基づいて前記各電解用電極 11 及び 12 への電力の供給を行う各電源 1

3 の制御を行ってもよいものとする。

【0 1 1 9】

即ち、かかる地域の降水量データが所定の値よりも高い場合若しくは、放流量検出センサ 2 1 の検出データが高い場合、若しくは、水質検出センサ 2 2 の検出データが排水基準を満たさない場合には、各電源 1 3 による電解電流及び／又は電解電圧を増大させ、降水量データが所定の値よりも低い場合若しくは、放流量検出センサ 2 1 の検出データが低い場合、若しくは、水質検出センサ 2 2 の検出データが排水基準を満たしている場合には、各電源 1 3 による電解電流及び／又は電解電圧を抑制することが可能となる。

【0 1 2 0】

これにより、越流水路 9 内の下水の状態に応じて、電解用電極 1 1 及び 1 2 による電解効率を調整することができるため、効率的に下水の電気化学的処理を行うことができるようになり、電力量に対する処理効率の向上を図ることができるようになる。

【0 1 2 1】

また、かかる場合には、制御装置 1 4 は、携帯端末により放流量検出センサ 2 1 及び水質検出センサ 2 2 からのデータの授受を行うので、例えば、各越流水路 9 の放流口 2 0 に設けられた携帯端末により、各放流口 2 0 の水質データや放流量データを収集することができ、システムの簡素化及び管理作業の簡素化を図ることができるようになる。

【0 1 2 2】

更にまた、このサーバとしての制御装置 1 4 には、気象情報を外部から入力可能とされており、当該気象情報と携帯端末から入力される各放流口 2 0 における水質データや放流量データと照合・処理を行い、予想される天候の変化から必要な制御信号を再び携帯端末に配信し、各電解用電極 1 1 及び 1 2 に印加する電解電流又は／及び電解電圧を制御してもよいものとする。これによりシステムの簡素化を図ることができるようになる。

【0 1 2 3】

尚、本実施例では、一系統における合流式下水道 2 における下水処理について

、説明しているが、これ以外に、複数系統の合流式下水道 2 におけるデータ、即ち放流口 20 の水質データや放流量データを集中管理装置などに一括して管理し、これに加えて、気象情報とを照合・処理することによって、各系統の合流式下水道 2 における電解用電極 11 及び 12 の電解電流又は／及び電解電圧を制御してもよいものとする。これにより、広域に渡った合流式下水道 2 に設けられる各電解用電極 11 及び 12 を一所に設けられた制御装置によって一括して集中管理することができ、より一層システムの簡素化を図ることができるようになる。

【0124】

尚、上記各実施例では、上述した如く下水道管 1 内若しくは越流水路 9 内等において下水を直接電解用電極 11 及び 12 により電解処理しているが、これ以外に、別途電解処理した後の電解水を下水道管 1 内若しくは、越流水路 9 内に注入してもよい。

【0125】

かかる場合には、比較的長い時間、電気化学的手法により生成された比較的濃度の高い次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を含む電解水を直接越流水路 9 に注入することができ、その後、浄化处理されない越流水を、効果的に、処理することができるようになる。

【0126】

また、上記において、図 13 に示す如く下水を一旦貯留するための下水貯留施設 25 や雨水を貯留させる雨水貯留槽 26 を設置し、当該下水貯留施設 25 や雨水貯留槽 26 に電解用電極 11 及び 12 を設置し、下水や雨水などを電解処理し、該下水や雨水で高濃度の次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を含有する電解水を生成してもよいものとする。かかる場合には、上述した如く特別に水道水などを電解した電解水を準備する必要がないため、設備の簡素化を図ることができるようになると共に、更に排水量を増加させることなく下水の処理を行うことができるようになる。

【0127】

また、雨水貯留槽 26 に貯留された雨水を電解処理した場合には、比較的汚濁物質の少ない状態の水を電気化学的手法により処理することが可能となり、高効

率で雨水貯留槽 2 6 中の水に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成することができるため、より一層下水の処理効率を向上させることができるようになる。

【 0 1 2 8 】

【発明の効果】

以上詳述した如く請求項 1 及び請求項 1 3 の発明によれば、合流式下水道における下水処理に際して、汚水と雨水とが合流し、下水として流下する合流式下水道において、下水を、電気化学的手法により生成された次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素により処理するので、下水に含有される有機物や大腸菌などの汚濁物質を低減することができ、下水の環境に対する負荷を低減させた状態で河川や海などに放出することができるようになる。

【 0 1 2 9 】

また、電気化学的手法により生成された直後の次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素により下水を処理することができることから、著しく高い殺菌効果を得ることができるようになる。更に、下水は薬剤の代わりに電気化学的手法により処理を行うため、環境に対して害をもたらす問題を招くこともない。

【 0 1 3 0 】

また、本発明によれば、下水に含有される有機物や大腸菌などの汚濁物質を特別な消毒剤などの薬剤を下水に注入することなく処理を行うことができるようになるため、消毒剤などの薬剤を貯留する貯留施設が不要となると共に、薬剤の貯留により生じる危険性を回避することができるようになる。

【 0 1 3 1 】

請求項 2 又は請求項 1 4 の発明によれば、上記各発明において、電気化学的手法により次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素が生成された電解水を、下水と混合するので、直接的に電解水により下水の処理を行うことができるようになる。

【 0 1 3 2 】

請求項 3 又は請求項 1 5 の発明によれば、請求項 1、請求項 2、請求項 1 3 又は請求項 1 4 の発明において、下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜

ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成して処理するので、特別に水道水などの電解水を準備する必要がないため、設備の簡素化を図ることができるようになる。また、新たな水道水によって生成された電解水ではなく、下水自体を電気化学的手法により次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成して下水の処理を行うため、必要以上に下水の排出量を増加させる不都合を回避することができるようになる。

【0133】

請求項4又は請求項16の発明によれば、請求項3又は請求項15の発明において、水の一部又は全てを一旦滞留槽に滞留させ、該滞留する下水を電気化学的手法により当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成し、前記下水道に流出させることにより、より一層電気化学的手法による処理を行う時間を延長させることができ、下水中の次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素の生成をより一層促進させることができるようになる。これにより、下水処理の処理能力の向上を図ることができるようになる。

【0134】

また、請求項17の如く滞留槽は雨水のみを滞留させる雨水滞留槽とすることにより、比較的汚濁物質の少ない状態の水で電気化学的反応を起こすことが可能となり、高効率で滞留槽中の水に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成することができるため、より一層下水の処理効率を向上させることができるようになる。

【0135】

また、請求項18の発明の如く、前記滞留槽は、下水道を構成する下水道管の一部を拡開して成る副室により構成することにより、特別な下水滞留施設を設けることなく、下水道管中において下水を副室に滞留させることにより、施設の簡素化を図ることができると共に、一部の下水を副室に滞留させることにより、電気化学的手法による処理時間を延長させることができ、下水中の次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素の生成をより一層促進させることができるようになる。これにより、より一層、下水処理の処理能力の向上を図ることができるようになる。

【0 1 3 6】

更にまた、請求項 1 9 の発明の如く、下水道管と副室との間に、フィルタを設けることにより、副室内に固形物が浸入することを抑制することができ、電気化学的手法による処理において固形物が浸入し電極間を短絡させ、電気化学的手法による処理を困難となることを未然に回避することができるようになる。

【0 1 3 7】

請求項 6 又は請求項 2 0 の発明によれば、請求項 3 又は請求項 1 5 の発明に加えて、下水道内の下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成して処理し、該処理された後の下水の一部又は全てを一旦貯留した後、下水道に流出させるので、下水中の残留次亜ハロゲン酸又は残留オゾン若しくは残留活性酸素による下水中の処理対象物との反応時間を延長させることができ、効率的な下水処理を実現することができるようになる。

【0 1 3 8】

請求項 7 又は請求項 2 1 の発明によれば、請求項 6 又は請求項 2 0 の発明において、一旦貯留された下水を、電気化学的手法により当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成するので、電気化学的手法による処理時間を延長させることができ、また、下水道中の下水に生成された次亜ハロゲン酸は、下水中の処理対象物の処理に使用され、ハロゲン化物イオンに還元された後、貯留され、電気化学的手法により処理される際に、当該ハロゲン化物イオンは、当該電気化学的手法において生成する次亜ハロゲン酸の原料として使用することができ、より一層下水中の次亜ハロゲン酸の生成を促進させることができるようになる。これにより、より一層、下水処理の処理能力の向上を図ることができるようになる。

【0 1 3 9】

また、一旦貯留され、電気化学的手法により処理された下水は、再び下水道の上流側に流出させるので、更に、貯留された際に、上述した如く電気化学的手法により生成された次亜ハロゲン酸が下水中の処理対象物の処理に使用され、同じく次亜ハロゲン酸から還元されたハロゲン化物イオンを再び下水道の上流側に流出させることが可能となり、電気化学的手法により次亜ハロゲン酸を生成する原

料とされるハロゲン化物イオンを有効的に用いることができるようになる。

【0140】

また請求項22の発明の如く、貯留槽は、下水を貯留させる貯留室と、該貯留室からの下水を電気化学的手法により処理するための電解室とにより構成されることにより、一旦貯留室において、下水中の残留次亜ハロゲン酸又は残留オゾン若しくは残留活性酸素により処理された下水を電解室において、再び電気化学的手法による処理を行うことにより、電解室では比較的処理対象物の少ない下水の電気化学的手法による処理が可能となる上、次亜ハロゲン酸の原料となるハロゲン化物イオンも含まれるため、電解効率を向上し、次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素の生成効率を向上させることができるようになる。

【0141】

そのため、比較的高い濃度の次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成することが可能となり、より一層、下水の処理効率を向上させることができるようになる。

【0142】

請求項8又は請求項23の発明によれば、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項15、請求項16、請求項17、請求項18、請求項19、請求項20、請求項21又は請求項22の発明において、下水道の上流側から流下して来る下水を揚水ポンプによって地表近くまで汲み上げるポンプ所にて下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成して処理するので、より一層効果的に下水の処理を行うことができるようになる。また、既存の施設において下水の電気化学的処理を行うことにより、システムの簡素化を図ることができるようになる。

【0143】

請求項9又は請求項24の発明によれば、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項8、請求項15、請求項16、請求項17、請求項18、請求項19、請求項20、請求項21、請求項22又は請求項23の発明において、異常増水時に下水を異常時越流水として直接河川などに放流するための下水道の越流水路にて下水を電気化学的手法により、当該下水中に次亜ハロゲン

酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成して処理するので、河川などに放流される前に越流水路を流れる下水の処理を行うことができるようになり、異常増水時であってもより環境に負荷の低い状態で下水を河川などに放流することができるようになる。

【 0 1 4 4 】

請求項 1 0 又は請求項 2 5 の発明によれば、上記各発明において、電気化学的手法による処理にあたって、ハロゲン化物又はハロゲン化物イオンを添加するので、より一層電気化学的手法による処理において、次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素の生成量を増加させることができるようになり、より一層下水の処理効率を向上させることができるようになる。

【 0 1 4 5 】

請求項 1 1 又は請求項 2 6 の発明によれば、上記各発明において、電気化学的手法による処理にあたって、海水を添加するので、海水の成分を利用して次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素の生成量を増加できるようになる。

【 0 1 4 6 】

請求項 1 2 又は請求項 2 7 の発明によれば、上記各発明において、下水を、pH 7 以下に調整するので、電気化学的手法により被処理水中（下水中）に生成される次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素をより酸化力の大きな状態として下水中に存在させることができ、下水の処理効率が向上される。

【 0 1 4 7 】

請求項 2 8 の発明によれば、請求項 1 3、請求項 1 4、請求項 1 5、請求項 1 6、請求項 1 7、請求項 1 8、請求項 1 9、請求項 2 0、請求項 2 1、請求項 2 2、請求項 2 3、請求項 2 4、請求項 2 5、請求項 2 6 又は請求項 2 7 の発明において、処理手段は電解用電極を備え、該電解用電極は、複極式電極により構成されているので、より一層処理される下水の単位体積当たりの電解用電極の枚数を増加させることができ、より一層、下水の処理効率を向上させることができるようになる。また、複極式であることから、端子数を大幅に削減できるため、システム自体の信頼性の向上を図ることができるようになる。

【 0 1 4 8 】

請求項 29 の発明によれば、請求項 13、請求項 14、請求項 15、請求項 16、請求項 17、請求項 18、請求項 19、請求項 20、請求項 21、請求項 22、請求項 23、請求項 24、請求項 25、請求項 26、請求項 27 又は請求項 28 の発明において、処理手段は電解用電極を備え、該電解用電極は、貴金属又は当該貴金属を被覆した導電体、若しくは、炭素系導電体又は当該炭素系導電体を被覆した導電体、若しくは、セラミクス系導電体又は当該セラミクス系導電体を被覆した導電体、若しくは、鉄の合金又は当該鉄の合金を被覆した導電体により構成されているので、容易に下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を発生させることが可能となり、効率的に処理を行うことができるようになる。

【0149】

請求項 30 の発明によれば、請求項 13、請求項 14、請求項 15、請求項 16、請求項 17、請求項 18、請求項 19、請求項 20、請求項 21、請求項 22、請求項 23、請求項 24、請求項 25、請求項 26、請求項 27、請求項 28 又は請求項 29 の発明において、処理手段は、異常増水時に下水を異常時越流水として直接河川などに放流するための下水道の越流水路の放流口からの放流量を検出する放流量検出手段と、放流口から放流される下水の水質を検出する水質検出手段と、電解用電極と、該電解用電極に印加する電解電流又は／及び電解電圧を制御する制御手段とを備え、該制御手段は、外部から入力される降水量データと、放流量検出手段が検出する放流量データ及び水質検出手段が検出する水質データに基づき、電解用電極に印加する電解電流又は／及び電解電圧を制御するので、越流水路内の下水の水質及び放流量に基づいて効果的に下水の電気化学的処理を行うことができるようになり、処理効率の向上を図ることができるようになる。

【0150】

請求項 31 の発明によれば、上記発明において、合流式下水道は、複数系統あり、放流量検出手段と、水質検出手段と、電解用電極は、各合流式下水道に設けられ、制御手段は、外部から入力される降水量データと、各合流式下水道の放流量検出手段が検出する放流量データ及び水質検出手段が検出する水質データに基

づき、各電解用電極に印加する電解電流又は／及び電解電圧を制御するので、各系統における合流式下水道を一括して集中管理することができるようになり、より一層、利便性が向上される。

【0151】

請求項32の発明によれば、請求項30又は請求項31の発明において、制御手段は、携帯端末によりデータをサーバに伝送し、該サーバにて気象情報と照合・処理を行い、過去、現在のデータ及び予想される天候の変化から必要な制御信号を再び携帯端末に配信し、電解用電極に印加する電解電流又は／及び電解電圧を制御するので、例えば各越流水路の放流口に設けられた携帯端末により、各放流口の水質データや放流量データを収集することにより、システムの簡素化を図ることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の下水処理システムの概要を示す説明図である。

【図2】

図1の下水処理システムの下水道管内の概要を示す説明図である。

【図3】

電解水による殺菌効果を示す実験の結果を示す図である。

【図4】

電流密度に対する有効塩素発生速度を示す実験の結果を示す図である。

【図5】

電解時間により殺菌効果を示す実験の結果を示す図である。

【図6】

図2の他の実施例の下水道管内の概要を示す説明図である。

【図7】

図2の他の実施例の下水道管内の概要を示す説明図である。

【図8】

図2の他の実施例の下水道管内の概要を示す説明図である。

【図9】

図 2 の他の実施例の下水道管及び貯留槽内の概要を示す説明図である。

【図 1 0】

図 2 の他の実施例の下水道管及び貯留槽内の概要を示す説明図である。

【図 1 1】

図 2 の他の実施例の下水道管及び貯留槽内の概要を示す説明図である。

【図 1 2】

図 1 の下水処理システムの概要を示す説明図である。

【図 1 3】

他の実施例の下水処理システムの概要を示す説明図である。

【図 1 4】

従来の下水処理システムの概要を示す説明図である。

【符号の説明】

S 下水処理システム

1 下水道管

2 合流式下水道

3 下水処理場

4 汚水ます

6 雨水ます

7 ポンプ所

8 放流水域

9 越流水路

1 0 排水管

1 1、1 2 電極

1 3 電源

1 4 制御装置

1 5 電解槽（滞留槽）

1 6 副室

1 7 フィルタ

2 0 放流口

2 1 放流量検出センサ

2 2 水質検出センサ

2 5 下水貯留施設

2 6 雨水貯留施設

3 0 貯留槽

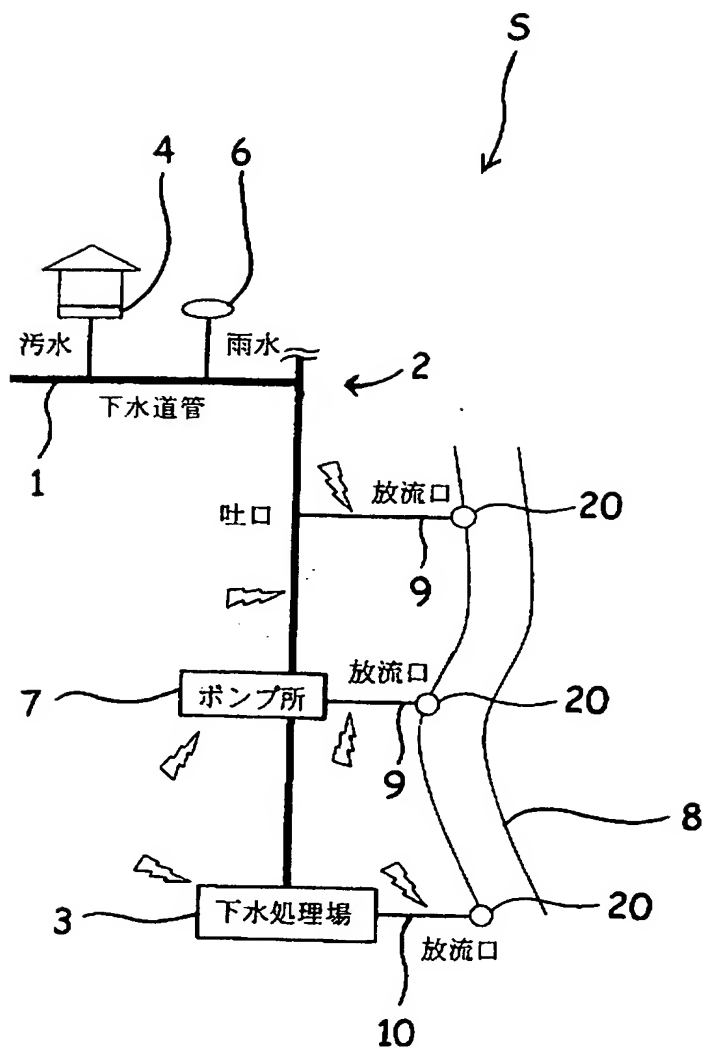
3 1 貯留室

3 2 電解室

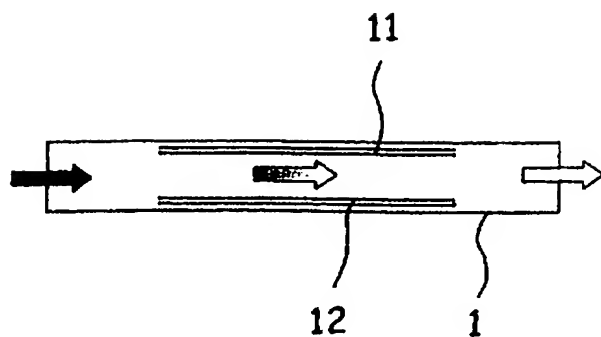
【書類名】

図面

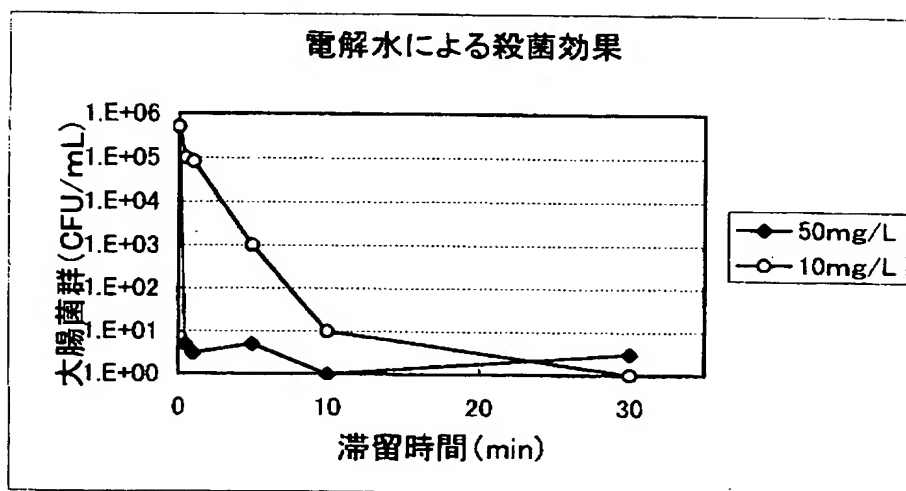
【図 1】



【図 2】



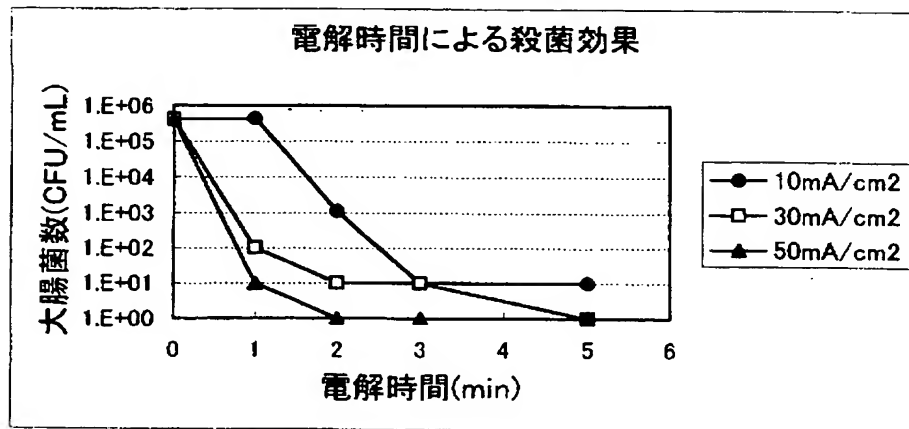
【図 3】



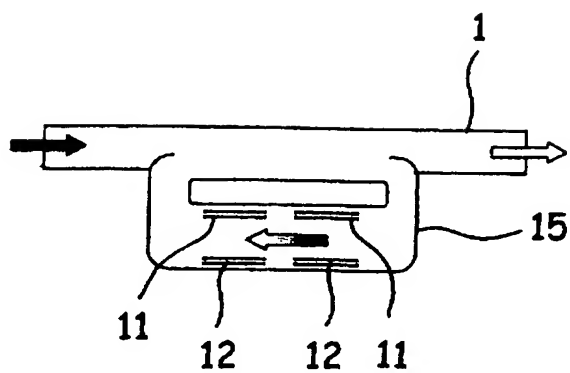
【図 4】

電流密度(mA/cm ²)	10	30	50
有効塩素発生速度 (mg-Cl ₂ /L/min)	6	19	32

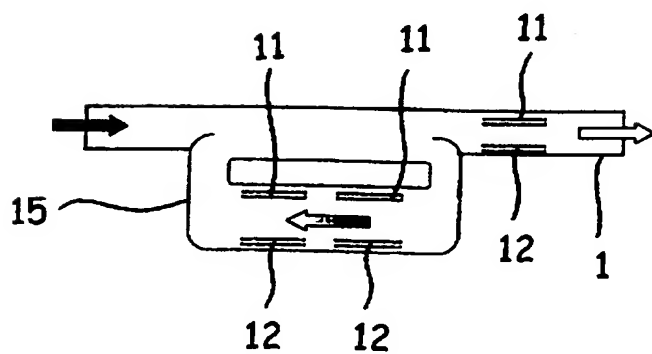
【図 5】



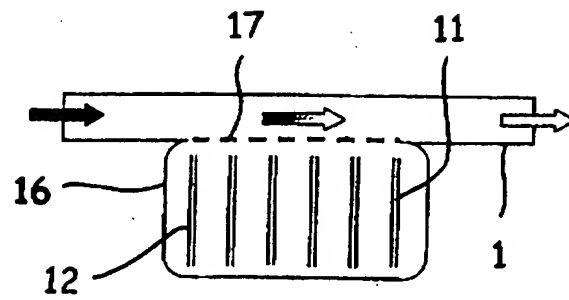
【図 6】



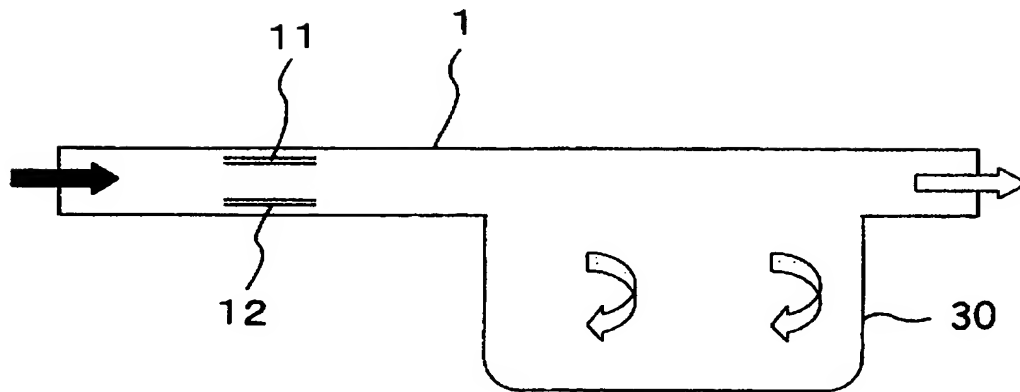
【図 7】



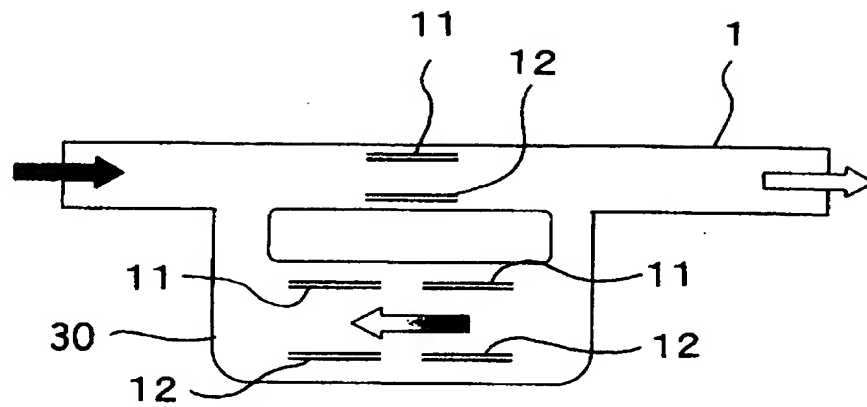
【図 8】



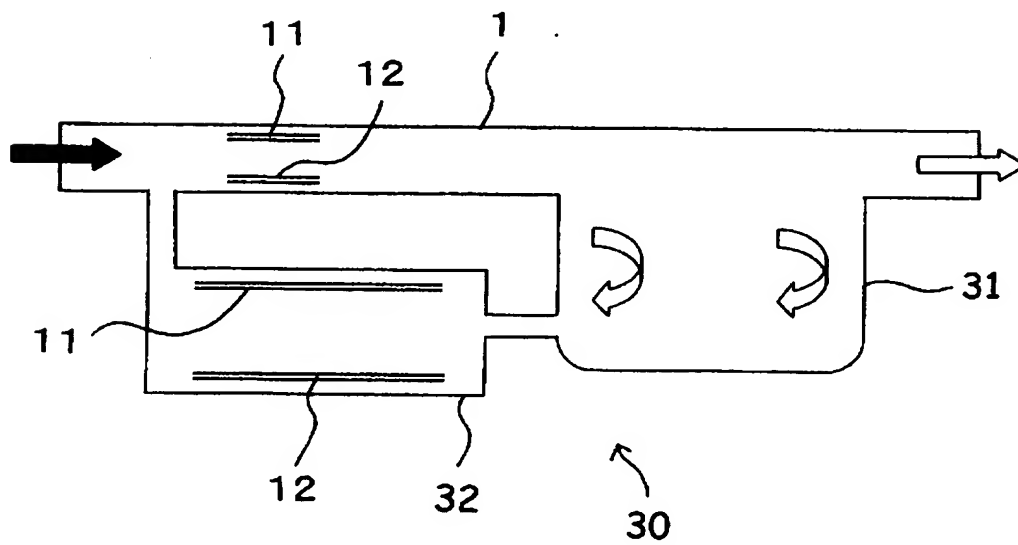
【図 9】



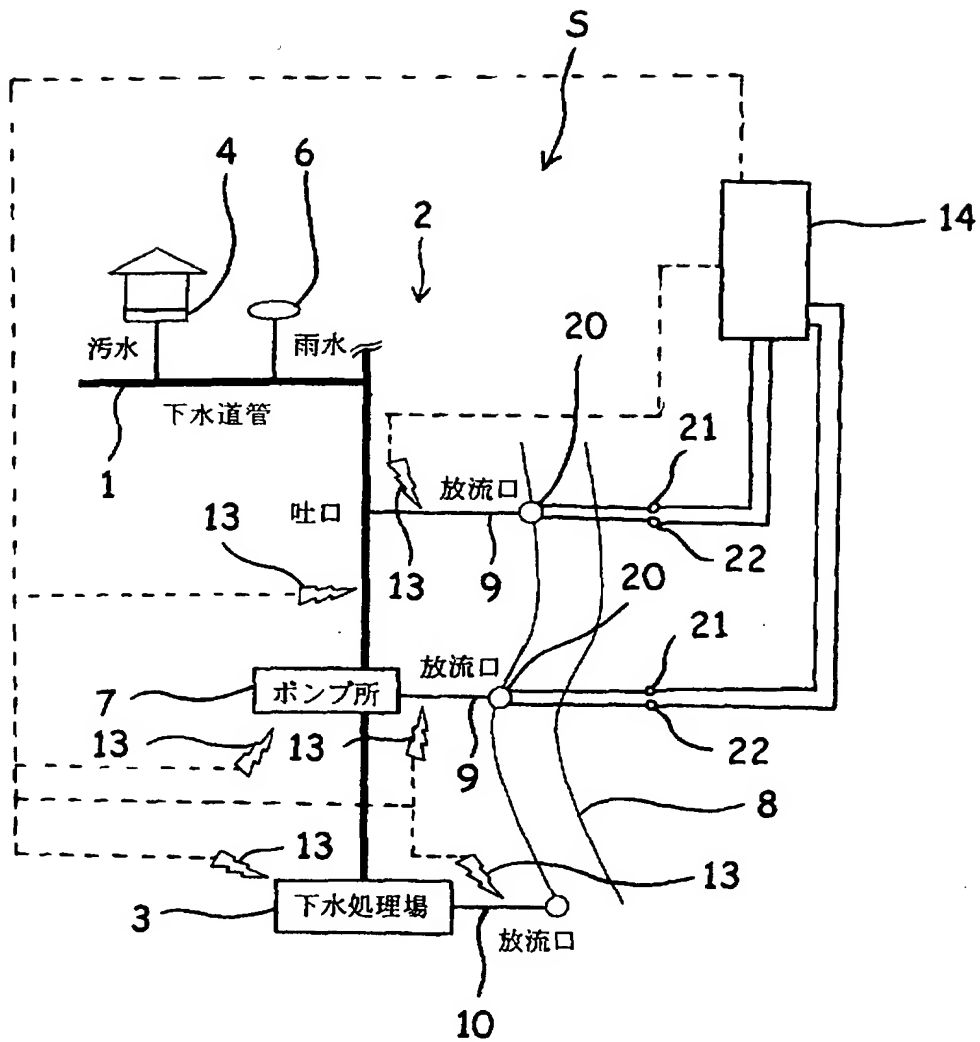
【図 10】



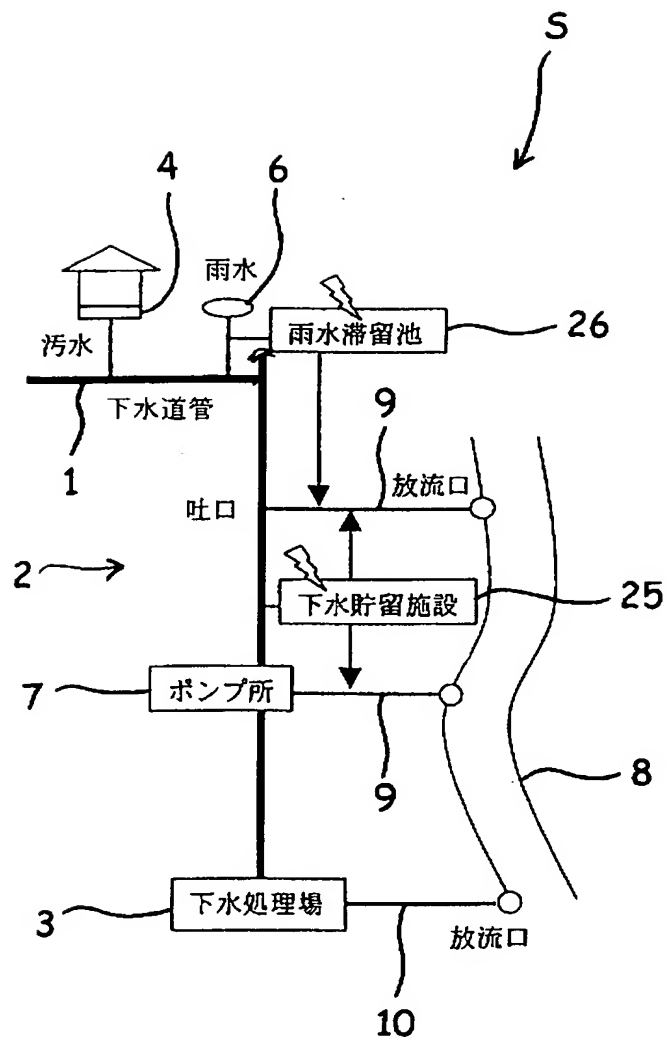
【図 11】



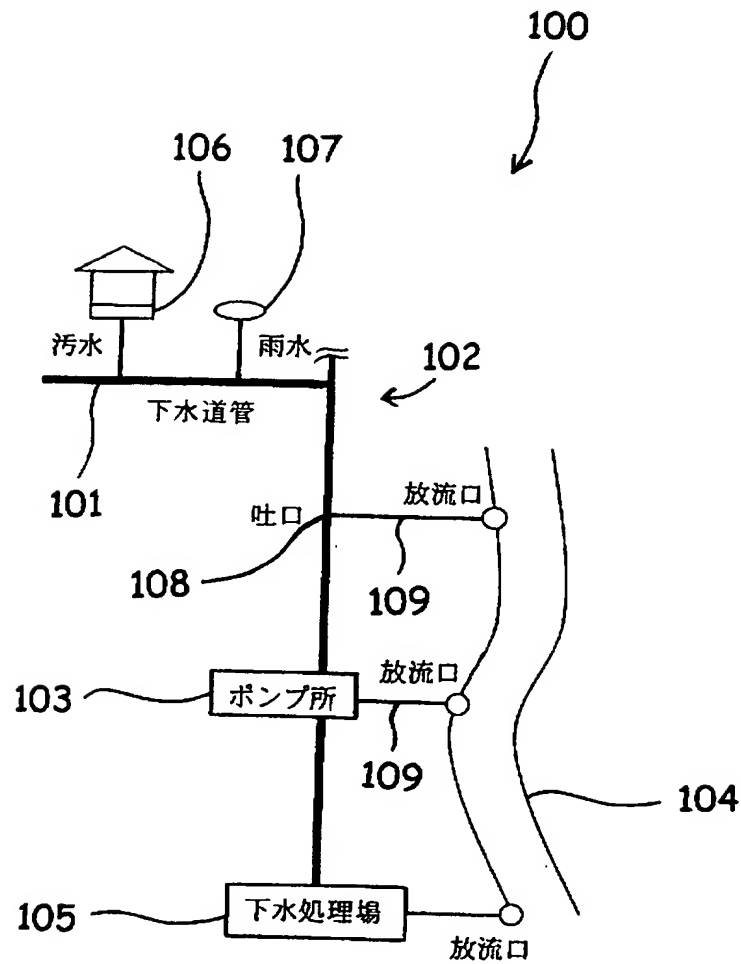
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安全に、下水の処理を行うことができる合流式下水道における下水処理方法及び下水処理システムを提供する。

【解決手段】 本発明は、汚水と雨水とが合流し、下水として流下する合流式下水道 2 において、下水を、電気化学的手法、即ち電解用電極 1 1 及び 1 2 により電解処理することにより、下水中に次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素を生成し、当該次亜ハロゲン酸又はオゾン若しくは活性酸素により下水中に存在する有機物や大腸菌などの汚濁物質の処理を行う。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 7 8 7 9

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 8 8 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 1 8 番地

氏 名

三洋電機株式会社

2. 変更年月日

1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

氏 名

三洋電機株式会社